

PATENT  
2060-3-60  
Customer No: 035884

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:  
Woo Seog PARK  
Serial No:  
Filed: Herewith  
For: SYSTEM AND METHOD FOR IMPROVING  
SOUND QUALITY OF AN MFD IN A MOBILE  
COMMUNICATION TERMINAL

Art Unit:

Examiner:

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of Korean patent application No. 10-2003-0019817 which was filed on March 29, 2003, and from which priority is claimed under 35 U.S.C. Section 119 and Rule 55.

Acknowledgment of the priority document(s) is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

Date: March 29, 2004

By:



Jonathan Y. Kang  
Registration No. 38,199  
F. Jason Far-Hadian  
Registration No. 42,523  
Amit Sheth  
Registration No. 50,176  
Attorney for Applicant(s)

LEE, HONG, DEGERMAN, KANG & SCHMADEKA  
801 S. Figueroa Street, 14th Floor  
Los Angeles, California 90017  
Telephone: (213) 623-2221  
Facsimile: (213) 623-2211



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2003-0019817  
Application Number

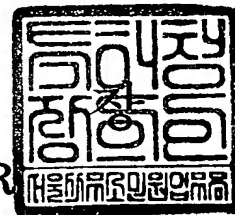
출원년월일 : 2003년 03월 29일  
Date of Application MAR 29, 2003

출원인 : 엘지전자 주식회사  
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003 년 11 월 21 일

특 허 청  
COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】 특허출원서  
 【권리구분】 특허  
 【수신처】 특허청장  
 【참조번호】 0001  
 【제출일자】 2003.03.29  
 【국제특허분류】 H04Q 1/00  
 【발명의 명칭】 이동통신 단말기에서 M F D의 음질 개선장치 및 방법  
 【발명의 영문명칭】 METHOD AND APPARATUS FOR IMPROVING SOUND QUALITY OF MULTI FUNCTION DEVICE(MFD) IN MOBILE COMMUNICATION TERMINAL

## 【출원인】

【명칭】 엘지전자 주식회사  
 【출원인코드】 1-2002-012840-3

## 【대리인】

【성명】 박장원  
 【대리인코드】 9-1998-000202-3  
 【포괄위임등록번호】 2002-027075-8

## 【발명자】

【성명의 국문표기】 박우석  
 【성명의 영문표기】 PARK, Woo Seog  
 【주민등록번호】 631011-1233111  
 【우편번호】 423-015  
 【주소】 경기도 광명시 광명5동 288-29 대동빌라 202호  
 【국적】 KR

## 【심사청구】

청구

## 【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인  
 박장원 (인)

## 【수수료】

【기본출원료】	20 면	29,000 원
【가산출원료】	4 면	4,000 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	20 항	749,000 원
【합계】	782,000 원	



1020030019817

출력 일자: 2003/11/27

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명에 따른 MFD의 음질 개선장치 및 방법은 단말기의 동작모드에 따라 음성신호, 벨소리신호 및 진동 주파수신호의 경로를 분리하여 벨소리신호와 진동 주파수신호만을 증폭하고, 상기 음성신호와 증폭된 벨소리신호로부터 진동 주파수성분을 제거한 후 음성신호, 벨소리신호 및 진동 주파수신호를 단말기의 동작모드에 따라 MFD(Multi Function Device)로 선택 출력한다. 따라서, 본 발명은 기지국으로부터 수신한 오디오 신호중에서 증폭해야 하는 신호와 증폭할 필요가 없는 신호를 구분하여 처리하고, 음성신호와 벨소리신호로부터 진동 주파수성분을 제거함으로써 음성 또는 벨소리 출력시 공진 주파수에 의하여 발생하는 울림현상을 효과적으로 제거한다.

**【대표도】**

도 4

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

이동통신 단말기에서 M F D의 음질 개선장치 및 방법{METHOD AND APPARATUS FOR IMPROVING SOUND QUALITY OF MULTI FUNCTION DEVICE(MFD) IN MOBILE COMMUNICATION TERMINAL}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 이동통신 단말기의 구성도.

도 2는 MFD를 구비한 종래의 이동통신 단말기의 구성도.

도 3은 MFD를 구비한 이동통신 단말기에서 본 발명의 제1실시예에 따른 MFD의 음질 개선장치의 구성도.

도 4는 MFD를 구비한 이동통신 단말기에서 본 발명의 제2실시예에 따른 MFD의 음질 개선장치의 구성도.

\*\*\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*\*\*

100, 200 : MSM    100-1, 200-1 : 오디오 처리부

110, 220 : 오디오 증폭기    120, 230 : 필터링부

130 : 스위칭부    240 : 제2스위칭부

140, 250 : MFD

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <10> 본 발명은 MFD(Multi Function Device)를 구비한 이동통신 단말기에 관한 것으로서, 특히 MFD의 음질개선 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <11> 일반적으로 이동통신 단말기는 무선으로 음성, 문자 및 화상정보와 같은 다양한 정보를 송수신할 수 있는 휴대용 기기이다. 최근 이동통신 단말기의 급속한 보급에 맞추어 단말기 제조업체에서는 휴대의 편리를 위하여 단말기를 점점 소형화 및 경량화하고 있는 추세이다. 따라서, 이동통신 단말기의 소형화 및 경량화 추세에 따라 부품의 사이즈나 부품의 수를 줄이기 위하여 여러 기능을 하나로 통합한 부품들이 많이 사용되고 있는데, 그 중 가장 대표적이 MFD(Multi Function Device)이다.
- <12> MDF는 이동통신 단말기의 여러 기능들 중에서 진동, 멜로디 및 통화음기능을 수행하며, 종래의 수화기(Receiver), 스피커, 부저 및 진동모터의 기능을 하나로 통합한 부품이다. 상기 MFD는 음성용 진동판과 진동용 진동판을 구비하여, 진동판에 120-180Hz의 진동 주파수가 입력되면 진동기능을 발생하고, 진동판에 음성대역의 주파수가 입력되면 음향(Voice Sound)을 발생한다. 또한, MFD에서 수화기 및 스피커기능을 위한 구조는 종래와 동일하지만 진동판이 음성판과 밀착되어 있는 점이 종래와 다르다. 또한, 종래의 진동모터는 전압의 양에 의해 진동동작이 이루어지는 반면 MFD는 진동 주파수에 의해 진동동작이 이루어진다.



- <13> 종래의 일반적인 이동통신 단말기는 도 1에 도시된 바와같이, MSM (Mobile Station Modem)(1), 오디오 처리부(2), 부저 구동부(3), 진동모터 구동부(4), 주변장치 처리부(5) 및 메모리부(6)로 구성된다.
- <14> MSM(1)은 각 부에 대한 제어 및 모뎀기능을 위한 신호를 처리하는 중앙 연산장치로서, 특히 기지국을 통하여 수신된 디지털 오디오 신호에서 음성신호, 벨소리신호 및 진동주파수신호로 복조하는 역할을 한다. 오디오 처리부(2)는 CODEC(Coder/Decoder)으로 구성되며, MSM(1)에서 복조된 음성신호를 아날로그 음성신호로 변환하여 수화기로 출력하고, 마이크로폰을 통해 입력된 아날로그 음성신호를 디지털 음성신호로 변환하여 MSM(1)으로 출력한다. 부저 구동부(3)는 MSM(1)에서 복조된 부저신호(벨소리)에 따라 호 착신시 부저를 구동하며, 진동모터 구동부(4)는 진동모드에서 MSM(1)에서 복조된 진동 주파수신호에 따라 호 착신시 진동모터를 구동한다. 또한, 주변장치 처리부(5)는 LCD디스플레이, 키패드 및 전원장치등과 같은 주변장치들의 제어 및 신호처리동작을 수행하며, 메모리부(6)는 단말기를 위한 각종 프로그램 및 신호처리 정보를 저장한다.
- <15> 도 2는 MFD를 적용한 종래의 이동통신 단말기의 구조이다.
- <16> 도 2에 도시된 바와같이, MFD를 적용한 종래의 이동통신 단말기는 MSM(10)의 내부에 구비된 오디오 처리부(10-1)와, 오디오 처리부(10-1)에서 출력된 아날로그 오디오 신호를 증폭하는 오디오 증폭기(12)와, 오디오 증폭기(12)의 출력신호에 따라 음성, 벨소리 및 진동기능을 수행하는 MFD(14)로 구성된다.
- <17> 이와같이 구성된 MFD를 사용한 종래의 이동통신 단말기의 동작을 상세히 설명하면 다음과 같다.



- <18> MFD를 적용한 이동통신 단말기의 음성 및 진동기능과 관련된 동작은 3가지 모드 즉, 통화모드 벨모드 및 진동모드로 구분된다.
- <19> 1) 통화모드
- <20> 이동통신 단말기가 통화상태가 되면, 기지국으로부터 수신한 음성신호는 MSM(10)에서 디지털 음성신호로 복조된다. 오디오 처리부(10-1)는 복조된 디지털 음성신호를 아날로그 음성신호로 변환하고, 미리 설정된 크기로 음량을 조절한 후 출력단자(EAR+,EAR-)를 통해 출력한다.
- <21> 상기 출력단자(EAR+,EAR-)를 통하여 출력된 음성신호는 각각 캐패시터(C1,C2)에서 DC성분이 제거된 후 저항(R1,R3)들을 통하여 오디오 증폭기(12)로 입력된다. 오디오 증폭기(12)는 입력된 음성신호를 소정의 증폭률( $R2/R1$ )로 증폭한 후 MFD(14)로 출력한다. 따라서, 상기 증폭된 음성신호가 MFD(14)의 음성코일과 진동판을 거치면서 음성을 발생한다.
- <22> 2) 벨모드
- <23> 사용자가 착신알림을 벨소리로 설정한 상태에서 호가 착신되면, 오디오 처리부(10-1)는 소리의 세기를 설정하는 이득값을 음성신호의 경우보다 크게 설정한 후 벨소리신호를 출력하며, 그 이후의 동작은 통화모드와 동일하게 수행된다.
- <24> 3) 진동모드
- <25> 사용자가 착신알림을 진동모드로 설정한 상태에서 호가 착신되면, 오디오 처리부(10-1)는 MFD(14)의 진동 주파수에 해당되는 진동 주파수신호를 출력한다. 상기 진동 주파수신호는 음성 증폭기(12)에서 증폭된 후 MFD(14)로 입력된다. 따라서, MFD(14)의 진동판이 입력된 신호의 공진 주파수와 공진되어 진동동작이 이루어진다.



- <26> 일반적으로 MFD에서 음성용 진동판과 진동용 진동판은 구조적으로 서로 마주보는 근접한 위치에 구현되어, 입력신호의 주파수가 공진주파수(120-180Hz)와 일치할 때 진동동작이 수행된다.
- <27> 그런데, 음성신호나 벨소리신호에도 공진 주파수에 해당하는 주파수가 존재하기 때문에 음성 또는 벨소리 출력시 공진 주파수에 의한 미약한 진동으로 울림현상이 발생된다. 따라서, 종래에는 상기 울림현상에 의해 음성 또는 벨소리의 음질이 저하되는 문제점이 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <28> 따라서, 본 발명의 목적은 음성이나 벨소리가 MFD로 출력될 때 미세한 진동에 의하여 음질이 저하되는 것을 방지할 수 있는 MFD의 음질개선장치 및 방법을 제공하는데 있다.
- <29> 본 발명의 다른 목적은 음성이나 벨소리 신호에 포함된 진동 주파수성분을 제거하기 위한 MFD의 음질개선장치 및 방법을 제공하는데 있다.
- <30> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 이동통신 단말기에서 본 발명에 따른 MFD의 음질개선 방법은 기지국으로부터 수신한 오디오 신호를 증폭하는 단계와; 증폭된 오디오 신호에서 진동 주파수성분을 제거하는 단계와; 증폭된 오디오 신호와 진동 주파수성분이 제거된 오디오신호를 단말기의 동작모드에 따라 MFD(Multi Function Device)로 스위칭하는 단계로 구성된다.
- <31> 바람직하게, 상기 오디오신호는 음성신호, 벨소리신호 및 진동 주파수신호중의 하나이며, 상기 주파수 성분이 제거된 오디오신호는 음성신호 또는 벨소리신호이다.
- <32> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 이동통신 단말기에서 본 발명에 따른 MDF의 음질개선 방법은 경로제어신호에 따라 오디오신호를 제1, 제2경로로 분리하는 단계와; 상기 제2경로의 신호를 증폭하는 단계와; 제1경로의 신호와 증폭된 제2경로의 신호를 필터링하는 단계와; 상기 필

터링된 신호와 증폭된 제2경로의 신호를 진동 인에이블신호에 따라 MFD (Multi Function Device)로 선택 출력하는 단계로 구성된다.

- <33> 바람직하게, 상기 제1경로상의 신호는 음성신호이고, 제2경로상의 신호는 벨소리신호와 진동 주파수신호중의 하나인 것을 특징으로 한다. 또한, 상기 방법에서 오디오신호는 음성신호, 벨소리신호 및 진동 주파수신호중의 하나이며, 상기 필터링되는 오디오신호는 음성신호 또는 벨소리신호이다.
- <34> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 이동통신 단말기에서 본 발명에 따른 MDF의 음질개선 장치는 기지국으로부터 수신된 오디오 신호를 증폭하는 오디오 증폭기와; 오디오 증폭기의 출력신호를 필터링하는 필터링부와; 상기 필터링부와 오디오 증폭기의 출력신호를 진동 인에이블신호에 따라 MFD(Multi Function Device)로 출력하는 스위칭부로 구성된다.
- <35> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 이동통신 단말기에서 본 발명에 따른 MDF의 음질개선 장치는 기지국으로부터 수신된 오디오 신호를 경로 제어신호에 따라 제1, 제2경로로 스위칭하는 제1스위칭부와; 상기 제2경로의 오디오 신호를 증폭하는 오디오 증폭기와; 상기 제1경로의 오디오 신호와 오디오 증폭기의 출력신호를 필터링하는 필터링부와; 진동 인에이블신호에 따라 상기 필터링부와 오디오 증폭기의 출력신호를 MFD(Multi Function Device)로 스위칭하는 제2스위칭부로 구성된다.
- <36> 바람직하게, 상기 1경로의 신호는 음성신호이고, 상기 제2경로의 신호는 벨소리신호와 진동 주파수 신호중의 하나인 것을 특징으로 한다.
- <37> 바람직하게, 상기 제1스위칭부는 통화모드에서는 오디오신호를 제1경로로 출력하고, 벨모드와 진동모드에서는 제2경로로 출력하며, 상기 제2스위칭부는 통화모드와 벨모드에서는 필터링부의

출력신호를 MFD로 출력하고, 진동모드에서는 오디오 증폭기의 출력신호를 MFD로 출력하는 것을 특징으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <38> 이하 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하면 다음과 같다.
- <39> 일반적으로 음성신호는 벨소리 및 진동 주파수신호에 비하여 신호레벨이 작기 때문에 별도의 증폭이 필요하지 않다. 또한, 음성신호나 벨소리신호에도 공진 주파수(예를들어, 180Hz)에 해당하는 주파수가 존재한다. 그런데, 종래에는 음성신호, 벨소리신호 및 진동 주파수신호를 모두 증폭한 후 MFD를 구동하였으며, 공진 주파수를 포함하고 있는 음성신호와 벨소리신호에 대하여 별도의 처리를 수행하지 않았다. 따라서, 음성 또는 벨소리 출력시 공진 주파수에 의한 미약한 진동으로 울림현상이 발생되었다.
- <40> 본 발명의 기본 개념은 증폭할 신호와 증폭할 필요가 없는 신호를 구분하여 처리하고, 음성신호와 벨소리신호로부터 200Hz이하의 진동 주파수를 제거하는데 있다. 이러한 동작은 이동통신 단말기의 3가지 모드 즉 통화모드, 벨모드 및 진동모드에 따라 이루어진다.
- <41> 이를 위하여 본 발명의 제1실시예에 따른 MFD의 음질개선방법은 오디오신호(음성신호, 벨소리신호 및 진동 주파수신호)를 증폭하는 단계와, 증폭된 오디오 신호(음성신호, 벨소리신호)에서 진동 주파수성분을 제거하는 단계와, 증폭된 오디오 신호와 진동 주파수성분이 제거된 오디오 신호를 단말기의 동작모드에 따라 MFD로 스위칭하는 단계를 포함할 수 있다. 이 경우 오디오 신호의 스위칭을 위하여 여러 신호들이 사용될 수 있는데, 본 발명에서는 단말기의 동작모드에 대응되어 MSM에서 출력되는 진동 인에이블신호를 일 예로서 사용한다. 상기 진동 인에이블신호

는 예를들어 통화모드와 벨모드에서는 동일한 상태(논리 "0")로 설정되고, 진동모드에서는 다른 상태(논리"1")로 설정될 수 있다.

<42> 도 3은 상기 본 발명의 제1실시예에 따른 MFD의 음질개선방법을 구현하기 위한 장치의 일예이다.

<43> 도 3에 도시된 바와같이, 필터링부(120)는 MSM(100)의 오디오 처리부(100-1)에서 출력되고 오디오 증폭기(110)에서 증폭된 오디오신호(음성신호 및 벨소리신호)에서 진동 주파수성분을 제거하는 두개의 하이패스필터(High Pass Filter:HPF)(20,21)로 구성되며, 스위칭부(130)는 오디오 증폭기(110)에서 증폭된 오디오 신호와 필터링부(120)의 출력신호를 MSM(100)의 제어단자(GPIO)에서 출력된 진동 인에이블신호(VIB\_EN)에 따라 MFD(140)로 스위칭하는 두개의 오디오 스위치(30,31)로 구성된다. [표1]에는 단말기의 동작모드에 따른 진동 인에이블신호(VIB\_EN)의 상태가 도시되어 있다.

<44> [표1]

<45>

동작 모드	통화모드	벨모드	진동모드	Reserved
VIB_EN	0	1	1	0

<46> 따라서, 필터링부(110)의 두 필터(20,21)는 오디오 증폭기(110)에서 증폭된 음성신호 또는 벨소리신호를 필터링하여, 해당 신호로부터 진동 주파수성분을 제거하고, 스위칭부(130)의 두 오디오 스위치(30,31)는 A단자 또는 B단자로 입력된 오디오 신호를 진동 인에이블신호(VIB\_EN)에 따라 C단자를 통하여 MFD(140)로 출력한다. 즉, 상기 두 오디오 스위치(30,31)는 통화모드와 벨모드에서는 필터링부(120)에서 출력된 음성신호 또는 벨소리신호를 MFD(140)로 출력하고, 진동모드에서는 오디오증폭기(110)에서 증폭된 진동주파수신호를 MFD(140)로 출력한다.



- <47> 또한, 본 발명의 제2실시예에 따른 MFD의 음질개선방법은 MSM의 오디오 처리부에서 처리된 오디오 신호(음성 신호, 벨소리 신호 및 진동 주파수 신호)를 이동통신 단말기의 동작 모드에 따라 다른 경로로 분리하는 단계를 포함한다. 상기 단계에서, 음성 신호는 증폭이 필요하지 않기 때문에 벨소리 신호 및 진동 주파수 신호의 경로와 다른 경로로 분리한다. 이 경우 경로 분리를 위해서 MSM에서 출력되는 경로 제어 신호가 사용될 수 있으며, 상기 경로 제어 신호는 단말기의 동작 모드에 대응되어 설정된다.
- <48> 본 발명에서 경로 제어 신호의 상태는 음성 신호, 벨소리 신호 및 진동 주파수 신호를 처리하기 위하여 통화 모드와 착신 모드(벨 모드 및 진동 모드)에 따라 다르게 설정된다. 예를 들어, 벨 모드와 진동 모드에서는 경로 제어 신호를 동일한 상태(논리 "1")로 설정하고, 통화 모드에서는 다른 상태(논리 "0")로 설정할 수 있다.
- <49> 그리고, 본 발명의 제2실시예에 따른 MFD의 음질개선방법은 증폭 단계를 포함한다. 전술한 바와 같이, 벨소리 신호와 공진 주파수 신호의 레벨은 음성 신호의 레벨에 비하여 매우 크기 때문에 충분히 증폭되어야 한다. 그런데, 오디오 처리부내의 증폭기로는 충분한 증폭이 어렵기 때문에 상기 경로 분리 단계에서 분리된 벨소리 신호와 공진 주파수 신호를 MFD의 구동에 적합한 레벨로 증폭한다.
- <50> 또한, 음성 신호나 벨소리 신호에는 공진 주파수(예를 들어, 180Hz)에 해당하는 주파수 성분이 존재할 수 있기 때문에 상기 단계가 완료되면 필터링 단계를 수행하여 음성 신호 또는 증폭된 벨소리 신호에 포함된 공진 주파수 성분을 제거한다.
- <51> 상기 단계들이 모두 완료되면 본 발명의 제2실시예에 따른 MFD의 음질개선방법은 해당 신호들을 각 모드에 따라 MFD로 선택적으로 스위칭하는 단계를 수행한다. 이를 위하여 MSM에서 출력

되는 진동 인에이블신호가 사용될 수 있는데, 상기 진동 제어신호 역시 경로 제어신호와 마찬가지로 이동통신 단말기의 동작모드에 대응되어 설정된다. 이 경우 스위칭 단계가 필터링단계 이후에 기술되었지만 이는 설명의 편의를 위한 것에 지나지 않으며, 필요시 스위칭 단계를 먼저 수행한 후 필터링단계를 수행할 수 도 있다.

<52> 따라서, 본 발명에 따른 MFD의 음질개선방법은 증폭할 신호와 증폭할 필요가 없는 신호를 구분하여 처리하고, 음성신호와 벨소리신호로부터 200Hz이하의 주파수를 제거함으로써 종래에 발생되는 음성 또는 벨소리의 음질 저하를 효과적으로 방지할 수 있다.

<53> 도 4은 본 발명의 제2실시예에 따른 MFD의 음질개선방법을 구현하기 위한 장치의 일예이다.

<54> 도 4에 도시된 바와같이, 상기 MFD의 음질 개선장치는 오디오 처리부(200-1)에서 출력되는 음성신호, 벨소리신호 및 진동 주파수신호를 제1, 제2경로로 분리하는 제1스위칭부(210)를 포함한다. 상기 제1스위칭부(210)의 동작은 이동통신 단말기의 동작모드에 대응되어 MSM(200)에서 출력되는 제어신호(AUD\_PATH)에 의해 제어된다. 바람직하게, 제1스위칭부(210)는 오디오 처리부(200-1)의 두 출력단자(EAR+, EAR-)에서 출력된 오디오신호를 각각 스위칭하는 2개의 오디오 스위치(50), (51)들로 구성된다.

<55> 본 발명에 따른 MFD의 음질 개선장치는 제2경로로 분리된 벨소리신호와 진동 주파수신호를 증폭하는 오디오 증폭기(220)를 포함하며, 제1경로로 분리된 음성신호와 오디오 증폭기(220)에서 증폭된 벨소리신호를 필터링하는 필터링부(230)를 추가로 포함한다. 이때, 상기 필터링부는 2개의 하이패스 필터(HPF)(60, 61)로 구성된다.

<56> 또한, 본 발명에 따른 MFD의 음질 개선장치는 오디오 증폭기(220)와 필터링부(230)의 출력신호를 MFD(250)로 선택 출력하는 제2스위칭부(240)를 포함한다. 상기 제2스위칭부(210)의 동작은



이동통신 단말기의 동작모드에 대응되어 MSM(200)에서 출력되는 진동 인에이블신호(VIB\_EN)에 의해 제어되며, 제2스위칭부(240)는 2개의 오디오 스위치(70),(71)들로 구성된다.

<57> 이와 같이 구성된 본 발명에 따른 본 발명에 따른 MFD의 음질 개선장치의 동작은 다음과 같다.

<58> 본 발명의 동작은 3가지의 동작모드 즉, 통화모드, 벨모드 및 진동모드로 구분하여 설명할 수 있다.

<59> 1). 통화모드

<60> 단말기가 통화상태가 되면, 오디오 처리부(200-1)는 MSM(200)에서 복조된 디지털 음성신호를 아날로그 음성신호로 변환한 다음 해당 음성신호를 출력단자(EAR+,EAR-)를 통하여 제1스위칭부(210)로 출력한다.

<61> 제1스위칭부(210)의 두 오디오 스위치(50),(51)들은 각각 C단자를 통하여 음성신호를 입력받아, MSM(200)의 제어단자(GPIO1)에서 출력되는 경로 제어신호(AUD\_PATH)에 따라 A 또는 B단자로 출력한다. [표2]에는 단말기의 각 동작모드에서 경로 제어신호(AUD-PATH)와 진동 인에이블신호(VIB\_EN)의 상태가 도시되어 있다.

<62> [표2]

<63>

동작 모드	통화모드	벨모드	진동모드	Reserved
AUD_PATH	0	1	1	0
VIB_EN	0	0	1	1

<64> [표2]에 도시된 바와같이, 통화모드에서 경로 제어신호(AUD-PATH)는 로우상태("0")이기 때문에 두 오디오 스위치(50),(51)들은 입력된 음성신호를 A단자를 제1경로로 출력한다. 따라서, 음성신호는 오디오 증폭기(220)를 거치지 않고 곧바로 필터링부(230)로 전달된다. 즉, 음성신호의



레벨은 벨소리나 진동 주파수신호보다 작아 큰 증폭이 불필요하며, 오디오 처리부(200-1)의 내부 증폭기로도 충분히 증폭이 가능하기 때문에 직접 필터링부(230)로 전달되도록 한다.

<65> 필터링부(230)의 두 필터(60,61)는 음성신호에서 200Hz이하의 주파수성분을 제거한 다음 제2스위칭부(240)로 출력한다. 상기 음성신호에서 200Hz이하의 주파수성분을 제거하는 이유는 일반적으로 음성이나 벨소리출력을 위한 단말기의 스피커 구조상 300Hz이하의 소리는 재생되지 않기 때문이며, 특히 음성신호에 진동 주파수성분이 포함될 경우에는 MFD가 진동하여 음질이 저하되기 때문이다.

<66> 제2스위칭부(240)의 두 오디오 스위치(70),(71)들은 MSM(200)의 제어단자(GPIO2)에서 출력된 로우상태("0")의 진동 인에이블신호(VIB\_EN)에 따라, A단자를 통해 입력된 음성신호를 각각 C단자를 통하여 MFD(150)로 출력한다. 따라서, 제2스위칭부(240)에서 출력된 음성신호가 MFD(250)의 음성코일과 진동판을 거치면서 음성이 발생된다.

<67> 2). 벨모드

<68> 사용자가 착신알림을 벨소리로 설정한 상태에서 호가 착신되면, 오디오 처리부(200-1)로부터 제1오디오 스위치(210)로 아날로그 오디오신호가 입력된다. 그런데, [표2]에서, 현재 경로 제어신호(AUD\_PATH)가 하이상태("1")이기 때문에 제1스위칭부(210)의 두 오디오 스위치(50),(51)들은 C단자로 입력된 벨소리신호를 B단자를 통해 제2경로로 출력하고, 제2경로의 벨소리 신호는 오디오 증폭기(220)에서 증폭된다. 즉, 벨소리신호는 음성신호에 비하여 신호레벨이 크기 때문에 오디오 증폭기(220)를 이용하여 충분한 증폭한다.



<69> 상기 필터링부(230)의 두 HPF(60,61)는 오디오 증폭기(220)에서 증폭된 벨소리신호에서 200Hz 이하의 주파수성분을 제거한 다음 제2스위칭부(240)로 출력하고, 상기 제2스위칭부(240)의 두 오디오 스위치(70,71)는 하이상태("1")의 진동 인에이블신호(VIB\_EN)에 따라 A단자로 입력된 벨소리신호를 C단자를 통해 MFD(250)로 출력한다. 따라서, 상기 제2오디오 스위치(240)에서 출력된 벨소리신호가 MFD(250)의 음성코일과 진동판을 거치면서 벨소리가 발생한다.

<70> 3). 진동모드

<71> 사용자가 착신알림을 진동모드로 설정한 상태에서 호가 착신되면, 오디오 처리부(200-1)로부터 출력된 진동 주파수신호가 제1스위칭부(210)로 입력된다. 이때, 경로 제어신호(AUD-PATH)는 하이상태이기 때문에 제1스위칭부(210)의 두 오디오스위치(50),(51)들은 입력된 진동 주파수신호를 오디오 증폭기(220)로 스위칭한다.

<72> 그런데, 진동을 위한 진동 공진 주파수신호는 일반적으로 약 180Hz의 주파수를 포함해야 하기 때문에 제2스위칭부(240)의 두 오디오 스위치(70,71)들은 하이상태의 진동 인에이블신호(VIB\_EN)에 따라 B단자로 입력된 진동 주파수신호를 각각 C단자를 통하여 MFD(250)로 출력한다. 따라서, MFD(250)의 진동판이 입력된 신호의 공진 주파수와 공진되어 이동통신 단말기가 진동한다.

#### 【발명의 효과】

<73> 상술한 바와같이 본 발명은 본 발명은 증폭할 신호와 증폭할 필요가 없는 신호를 구분하여 처리하고, 음성신호와 벨소리신호로부터 200Hz이하의 주파수를 제거함으로써 종래 음성 또는 벨소리의 출력시 발생하는 음질 저하를 효과적으로 방지할 수 있는 효과가 있다.



<74> 그리고, 본 발명에서 선행된 실시예들은 단지 한 예로서 청구범위를 한정하지 않으며, 여러가지 대안, 수정 및 변경들이 통상의 지식을 갖춘 자에게 자명한 것이 될 것이다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

기지국으로부터 수신한 오디오 신호를 증폭하는 단계와;  
증폭된 오디오 신호에서 진동 주파수성분을 제거하는 단계와;  
증폭된 오디오 신호와 진동 주파수성분이 제거된 오디오신호를 단말기의 동작모드에 따라 MFD(Multi Function Device)로 스위칭하는 단계로 구성된 것을 특징으로 하는 MDF의 음질개선 방법.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 오디오신호는  
음성신호, 벨소리신호 및 진동 주파수신호중의 하나인 것을 특징으로 하는 MDF의 음질개선방법

**【청구항 3】**

제1항에 있어서, 상기 주파수 성분이 제거된 오디오신호는  
음성신호와 벨소리신호인 것을 특징으로 하는 MDF의 음질개선방법.

**【청구항 4】**

경로제어신호에 따라 오디오신호를 제1, 제2경로로 분리하는 단계와;  
상기 제2경로의 신호를 증폭하는 단계와;  
제1경로의 신호와 증폭된 제2경로의 신호를 필터링하는 단계와;

상기 필터링된 신호와 증폭된 제2경로의 신호를 진동 인에이블신호에 따라 MFD (Multi Function Device)로 선택 출력하는 단계로 구성된 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기에서 MDF의 음질개선장치.

**【청구항 5】**

제4항에 있어서, 상기 오디오신호는

음성신호, 벨소리신호 및 진동 주파수신호중의 하나이고, 필터링되는 제2경로의 신호는 벨소리 신호인 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기에서 MDF의 음질개선방법.

**【청구항 6】**

제4항에 있어서, 상기 제1경로의 신호는

음성신호이고, 제2경로상의 신호는 벨소리신호와 진동 주파수신호중의 하나인 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기에서 MDF의 음질개선방법.

**【청구항 7】**

제4항에 있어서, 상기 오디오신호는

통화모드에서는 제1경로로 출력되고, 벨모드와 진동모드에서는 제2경로로 출력되는 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기에서 MDF의 음질개선방법.

**【청구항 8】**

제4항에 있어서, 상기 필터링된 신호는

통화모드와 벨모드에서는 MFD로 출력되고, 상기 증폭된 신호는 진동모드에서 MFD로 그대로 출력되는 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기에서 MDF의 음질개선방법.

**【청구항 9】**

제4항에 있어서, 상기 경로 제어신호는

통화모드에서는 로우상태이고, 벨모드와 진동모드에서는 하이상태이며, 상기 진동 인에이블신호는 통화모드와 벨모드에서는 로우상태이고 진동모드에서는 하이상태인 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기에서 MDF의 음질개선방법.

**【청구항 10】**

기지국으로부터 수신된 오디오 신호를 증폭하는 오디오 증폭기와;

오디오 증폭기의 출력신호를 필터링하는 필터링부와;

상기 필터링부와 오디오 증폭기의 출력신호를 진동 인에이블신호에 따라 MFD(Multi Function Device)로 출력하는 제2스위칭부로 구성된 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기에서 MDF의 음질개선장치.

**【청구항 11】**

제10항에 있어서, 상기 진동 인에이블신호는

단말기의 동작모드에 대응되어 MSM(Mobile Station Modem)으로부터 출력되며, 통화모드와 벨모드에서는 로우상태이고 진동모드에서는 하이상태인 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기에서 MDF의 음질개선장치.

**【청구항 12】**

기지국으로부터 수신된 오디오 신호를 경로 제어신호에 따라 제1, 제2경로로 스위칭하는 제1스위칭부와;

상기 제2경로의 오디오 신호를 증폭하는 오디오 증폭기와;

상기 제1경로의 오디오 신호와 오디오 증폭기의 출력신호를 필터링하는 필터링부와;

진동 인에이블신호에 따라 상기 필터링부와 오디오 증폭기의 출력신호를 MFD(Multi Function Device)로 스위칭하는 제2스위칭부로 구성된 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기에서 MDF의 음질개선장치.

**【청구항 13】**

제12항에 있어서, 상기 제1, 제2스위칭부는

2개의 아날로그 오디오 스위치로 구성되고, 상기 필터링부는 2개의 하이패스필터로 구성된 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기에서 MDF의 음질개선장치.

**【청구항 14】**

제12항에 있어서, 상기 경로제어신호와 진동 인에이블신호는

단말기의 동작모드에 대응되어 MSM(Mobile Station Modem)으로부터 출력되는 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기에서 MDF의 음질개선장치.

**【청구항 15】**

제14항에 있어서, 상기 경로 제어신호는

통화모드에서는 로우상태이고, 벨모드와 진동모드에서는 하이상태이며, 상기 진동 인에이블신호는 통화모드와 벨모드에서는 로우상태이고 진동모드에서는 하이상태인 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기에서 MDF의 음질개선장치.

**【청구항 16】**

제12항에 있어서, 상기 오디오 신호는

음성신호, 벨소리신호 및 진동 주파수신호중의 하나인 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기에서 MDF의 음질개선장치.

**【청구항 17】**

제12항에 있어서, 상기 제1경로의 신호는

음성신호이고, 상기 제2경로의 신호는 벨소리신호와 진동 주파수 신호중의 하나인 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기에서 MDF의 음질개선장치.

**【청구항 18】**

제12항에 있어서, 상기 필터링되는 오디오 증폭기의 출력신호는 벨소리신호인 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기에서 MDF의 음질개선장치.

**【청구항 19】**

제12항에 있어서, 상기 제1스위칭부는

통화모드에서는 오디오신호를 제1경로로 출력하고, 벨모드와 진동모드에서는 제2경로로 출력하는 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기에서 MDF의 음질개선장치.

**【청구항 20】**

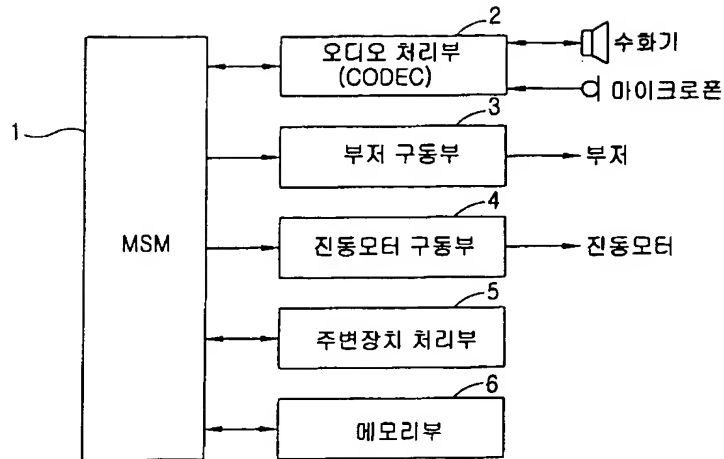
제12항에 있어서, 상기 제2스위칭부는

통화모드와 벨모드에서는 필터링부의 출력신호를 MFD로 출력하고, 진동모드에서는 오디오 증폭기의 출력신호를 MFD로 출력하는 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기에서 MDF의 음질개선장치.

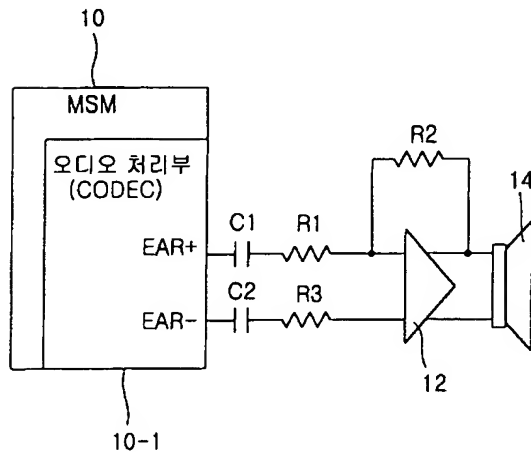


【도면】

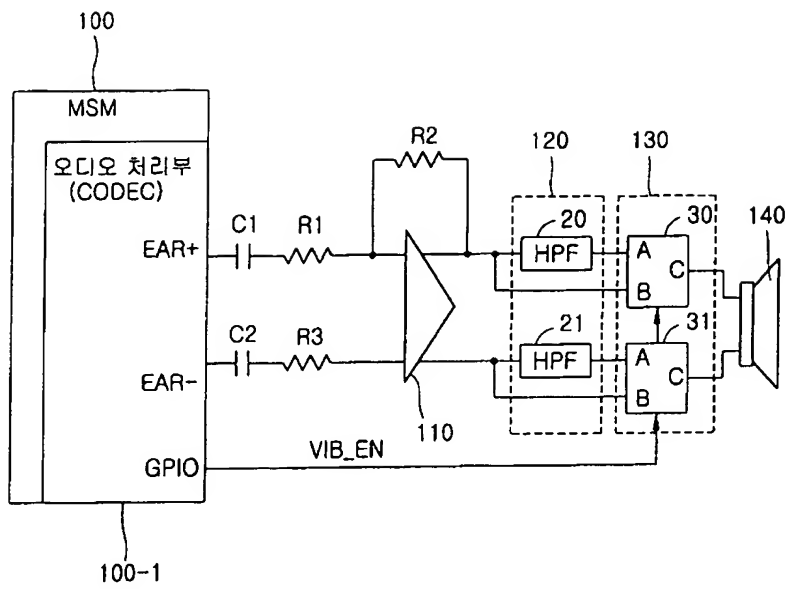
【도 1】



【도 2】



【도 3】



【도 4】

